



## Bilagsrapport 5: Datagrundlag for økonomiske beregninger

Merrild, Hanna Kristina

*Publication date:*  
2007

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Merrild, H. K. (2007). *Bilagsrapport 5: Datagrundlag for økonomiske beregninger*. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# **Bilagsrapport 5: Datagrundlag for økonomiske beregninger**

*16. juli, 2007*

Hanna Kristina Lindvall  
Institut for Miljø & Ressourcer  
Danmarks Tekniske Universitet

# Indhold

<b>INDHOLD .....</b>	<b>1</b>
<b>1 INDLEDNING .....</b>	<b>2</b>
<b>2 OPSAMLING.....</b>	<b>2</b>
2.1 OMKOSTNINGER FOR HVERT DELSYSTEM.....	2
2.2 GENNEMSNITLIGE OMKOSTNINGER FOR INDSAMLING OG BEHANDLING .....	3
2.3 OPSAMLING HELE SYSTEMET.....	4
<b>3 AFFALDSMÆNGDER .....</b>	<b>5</b>
<b>4 BUDGETØKONOMI.....</b>	<b>7</b>
4.1 INDSAMLINGSOMKOSTNINGER .....	7
4.1.1 <i>Dagrenovation</i> .....	7
4.1.2 <i>Storskrald</i> .....	11
4.1.3 <i>Farligt affald</i> .....	12
4.1.4 <i>Haveaffald</i> .....	13
4.2 BEHANDLINGSOMKOSTNINGER OG INDTÆGTER.....	14
4.2.1 <i>Priser på behandling og varer</i> .....	14
4.2.2 <i>Dagrenovation</i> .....	15
4.2.3 <i>Storskrald</i> .....	15
4.2.4 <i>Farligt affald</i> .....	16
4.2.5 <i>Haveaffald</i> .....	17
4.3 ANDRE POSTER .....	18
4.3.1 <i>Omkostninger</i> .....	18
4.3.2 <i>Indtægter</i> .....	18
<b>5 MILJØØKONOMI .....</b>	<b>19</b>
<b>6 AFGRÆNSNINGER.....</b>	<b>19</b>
<b>7 REFERENCER.....</b>	<b>20</b>

# 1 Indledning

Dette notat indeholder information om økonomiske forhold knyttet til Århus Kommunes affaldssystem. Det er en del af et større projekt vedrørende en miljømæssig og økonomisk vurdering af det samlede husholdningsaffaldssystem i kommunen. Formålet med notatet er at beskrive de økonomiske forhold i kommunen baseret på regnskabsoplysninger for 2005. Dette vil ligge til grund for de efterfølgende vurderinger af fremtidige muligheder. Notat er opdelt i en del om budgetøkonomi og en del om velfærdsøkonomi. Tallene er samlede ud fra oplysninger rekvirerede fra Århus kommune vha. Hanne Kristensen, Dorthe Hamann, Jette Pedersen og Susanne Thor. I dette notat er alle priser oplyst i 2005-årspriseniveau.

## 2 Opsamling

I dette afsnit er væsentlige data fra dette notat samlede i tabeller for at give et overblik. Vid behov for en uddybning se afsnit 3 og 4. En dybere beskrivelse af indsamlingssystemerne kan ses i "Systembeskrivelse for dagrenovation Århus kommune", "Systembeskrivelse for storskrald Århus kommune" og "Systembeskrivelse for farligt affald Århus kommune".

### 2.1 Omkostninger for hvert delsystem

Affaldsmængderne, indsamlingsomkostningerne, behandlingsomkostningerne og indtægterne fra behandling for de fire delsystemer kan ses i Tabel 1 til Tabel 4.

**Tabel 1: Opsamling dagrenovation**

	Indsamlet mængde (ton)	Indsamling (DKK)	Behandling & indtægter (DKK)	<i>I alt (DKK)</i>
Restaffald	69.031	47.387.399	36.379.337	<b>83.766.736</b>
Papir – bringeordninger	8.085	2.515.360	-2.752.943	<b>-237.583</b>
Papir – henteordninger	10.447	5.859.215	-3.557.204	<b>2.302.011</b>
Flasker og glas	4.148	1.811.384	-736.270	<b>1.075.114</b>
Affald fra kuber til batterier, metal og småt elektronik	12	280.596	46.846	<b>327.442</b>
Skraldespande	12,5	-	97.711	<b>97.711</b>
<b>I alt</b>	<b>91.735</b>	<b>57.853.954</b>	<b>29.477.477</b>	<b>87.331.431</b>

**Tabel 2: Opsamling storskrald**

	Indsamlet mængde (ton)	Indsamling <sup>1</sup> (DKK)	Behandling & indtægter (DKK)	<i>I alt (DKK)</i>
Genbrugsstationer	64.909	14.799.252	28.566.261	<b>43.365.513</b>
Henteordning – Modtageplads	3.375	4.258.282	1.553.650 <sup>2</sup>	<b>5.811.932</b>
Oprydning	97	3.362.794	-	<b>3.362.794</b>
Henteordning – Separat indsamling	2.436	2.756.512	1.698.920	<b>4.455.432</b>
Loppemarkeder	500	114.000	397.700	<b>511.700</b>
<b>I alt</b>	<b>71.317</b>	<b>25.290.840</b>	<b>31.003.856</b>	<b>56.294.696</b>

<sup>1</sup> For henteordningerne og oprydning er tallene inklusive de øvrige udgifter der har blevet allokeret til ordningerne baseret på indsamlet mængde.

<sup>2</sup> Inklusive behandlingsomkostninger for affald fra oprydning

**Tabel 3: Opsamling farligt affald**

	Indsamlet mængde (ton)	Indsamling <sup>3</sup> (DKK)	Behandling & indtægter (DKK)	<i>I alt (DKK)</i>
Storskraldsordninger	20,8	-	91.492	<b>91.492</b>
Viceværtordning	24,3	-	107.323	<b>107.323</b>
Forhandlere	35,0	-	220.084	<b>220.084</b>
Kontorer og institutioner	2,1	-	16.641	<b>16.641</b>
Genbrugsstationer	419	-	2.179.948	<b>2.179.948</b>
<b>I alt</b>	<b>501,2</b>	<b>-</b>	<b>2.615.488</b>	<b>2.615.488</b>

**Tabel 4: Opsamling haveaffald**

	Indsamlet mængde (ton)	Indsamling (DKK)	Behandling & indtægter (DKK)	<i>I alt (DKK)</i>
Genbrugsstationer	34.219	7.801.842	449.007	<b>8.250.849</b>
Henteordninger	874	725.211	4.374	<b>729.585</b>
Indtægt fra kompost og flis			-431.370	<b>-431.370</b>
<b>I alt</b>	<b>35.093</b>	<b>8.527.053</b>	<b>22.011</b>	<b>8.549.064</b>

## 2.2 Gennemsnitlige omkostninger for indsamling og behandling

I dette afsnit er omkostningerne for de forskellige dele af affaldssystemet i Århus kommune 2005 samlede. Tabel 5 viser omkostningerne for hver indsamlingsordning og det vægtede gennemsnit for affaldstyperne dagrenovation, storskrald og farligt affald. Der er ikke nogle indsamlingsomkostninger for farligt affald.

**Tabel 5: Omkostninger for affaldssystemet i Århus kommune 2005 (DKK/ton)**

	Indsamling	Behandling	I alt
<b>Dagrenovation</b>	<b>631</b>	<b>321</b>	<b>952</b>
Restaffald	687	527	1.267
Papir - bringeordning	311	-341	-30
Papir - henteordning	561	-341	221
Flasker og glas	436	-178	259
Affald fra kuber til batterier, metal og småt elektronik	20.456	3.904	24.360
Skraldespande	-	7.820	7.820
<b>Storskrald</b>	<b>488</b>	<b>529</b>	<b>1.017</b>
Genbrugsstationer	228	440	668
Henteordning – Modtageplads	2.195	447	2.207
Henteordning – Separat indsamling	1.132	697	2.457
Loppemarkeder	228	795	1.023
<b>Farligt affald</b>	<b>-</b>	<b>5.218</b>	<b>5.218</b>
Storskraldsordninger	-	4.391	4.391
Viceværtordning	-	4.416	4.416
Forhandlere	-	6.287	6.287
Kontorer og institutioner	-	7.820	7.820
Genbrugsstationer	-	5.203	5.203
<b>Haveaffald</b>	<b>243</b>	<b>1</b>	<b>244</b>
Genbrugsstationer	228	0,5 <sup>4</sup>	229
Henteordninger	829	5	834

<sup>3</sup> Økonomioplysningerne for indsamlingsomkostninger for farligt affald er meget sparsomme og indgår i stedet for i storskraldsomkostningerne når disse fraktioner indsamles sammen. Da mængden af farligt affald der indsamles er meget lille i forhold til storskraldsmængden, allokeres alle omkostningerne til storskrald of indsamlingen af farligt affald antages at være omkostningsfri.

<sup>4</sup> Al indtægt fra salg af kompost og flis indgår her

## 2.3 Opsamling hele systemet

Den samlede økonomi beregnet udefra data i dette notat kan ses i Tabel 6.

Tabel 6: Omkostninger og indtægter for affaldssystemet i Århus kommune 2005 (DKK/ton)

	Resultat
Dagrenovation	87.331.431
Storskrald	56.294.696
Farligt affald	2.615.488
Haveaffald	8.549.064
Andre udgifter	31.838.999
Indtægter indsamling (inkl. renovationsgebyr)	-59.317.437
Indtægter boligbidrag	-83.050.664
Andre indtægter	-46.547.626
<b>I alt</b>	<b>-2.286.049</b>

### 3 Affaldsmængder

Som grundlag for omkostningerne ligger desuden affaldsmængderne der er kortlagt i 2005. Det kan læses nærmere om affaldsmængderne i notaterne: ”Systembeskrivelse for dagrenovation Århus kommune” (Merrild 2007), ”Systembeskrivelse for storskrald Århus kommune” (Larsen and Fjelsted 2007a) og ”Systembeskrivelse for farligt affald Århus kommune” (Larsen and Fjelsted 2007b). En opsamling af affaldsmængderne fra disse notater kan ses i Tabel 7, Tabel 8 og Tabel 9. I tabellerne kan affaldsmængder opdelt på fraktion og indsamlings ordning ses. Derudover er dette notat inkluderet data for haveaffald samt jord, og mængderne for denne affaldsfraktion kan ses i Tabel 10.

**Tabel 7: Dagrenovationsmængde (Merrild 2007).**

Affaldsfraktion	Tons
Restaffald	69.031
Papir fra kuber	5.884
Papir fra henteordninger	10.447
Papir fra genbrugsstationer	2.201
Glas og flasker	4.148
Affald fra kuber til batterier, småt metal og elektronik	12
Batterier fra skraldespandsindsamling	12,5
<b>I alt</b>	<b>91.735,5</b>

**Tabel 8: Samlet opgørelse af storskraldsmængder i Århus Kommune 2005 (ton) (Larsen and Fjelsted 2007a).**

	Genbrugs- stationer	Henteordning Modtage- pladsen	Henteordning Separat indsamling	Loppe- markeder	<b>I alt</b>
Pap	1.001	.	229	.	<b>1.230</b>
Jern og metal	4.576	992	196		<b>5.765</b>
Kølemøbler <sup>5</sup>	411	164			<b>575</b>
EE-affald	1.023	181	225		<b>1.430</b>
Akkumulatorer	109				<b>109</b>
Dæk	180				<b>180</b>
Vinduer	1.351				<b>1.351</b>
Gips	1.475				<b>1.475</b>
Murbrokker og tegl	16.762				<b>16.762</b>
Beton og natursten	7.144				<b>7.144</b>
Imprægneret træ	270				<b>270</b>
Asbest	1.246				<b>1.246</b>
PVC	193				<b>193</b>
Småt brændbart	11.854	803	564	178	<b>13.399</b>
Stort brændbart	12.590	1.331	934	267	<b>15.121</b>
Deponiaffald	4.724	.	287	56	<b>5.067</b>
<b>I alt</b>	<b>64.909</b>	<b>3.472</b>	<b>2.436</b>	<b>500</b>	<b>71.317</b>

<sup>5</sup> Omregnet fra stk. til ton vha. en gennemsnitsvægt på 50 kg.

**Tabel 9: Mængder farligt affald i Århus Kommune 2005 fordelt på kilder (kg) (Larsen and Fjelsted 2007b).**

	Olie	Maling	Pesticid	Husholdnings- kemikalier	Diverse batterier
Storskraldsordninger	-	18.406	-	-	1.725
Viceværtordning	807	18.954	15	287	1.228
Forhandlere	0	14.286	0	49	10.365
Kontorer og institutioner	-	-	-	-	2.128
Genbrugsstationer	41.150	306.547	2.275	24.896	21.213
<b>I alt</b>	<b>41.957</b>	<b>358.193</b>	<b>2.290</b>	<b>25.232</b>	<b>36.659</b>
	Blyakku- mulatorer	Lyskilder	Spraydåser	Medicin	Tom Emballage
Storskraldsordninger	-	-	703	-	-
Viceværtordning	1.547	829	285	12	342
Forhandlere	90	468	102	7.782	1.865
Kontorer og institutioner	-	-	-	-	-
Genbrugsstationer	-	11.635	10.483	747	-
<b>I alt</b>	<b>1.637</b>	<b>12.932</b>	<b>11.573</b>	<b>8.541</b>	<b>2.207</b>

**Tabel 10: Mængde haveaffald i Århus Kommune 2005 fordelt på kilder (kg) (Pedersen 2006b).**

	Genbrugsstationer	Henteordning - Genbrugspladser	Henteordning – individuel beholder
Haveaffald	23.519.104	24.100	850.160
Jord	10.699.500		
<b>I alt</b>	<b>34.218.604</b>	<b>24.100</b>	<b>850.160</b>



## 4 Budgetøkonomi

Formålet med en budgetøkonomisk analyse er at beskrive pengestrømmene forbundet med affaldssystemet. Århus kommune har selv et godt kendskab til budgetøkonomien for de forskellige dele af affaldssystemet fra kommunens regnskab. Grunden til at her kortlægge budgetøkonomien for systemet, og identificere tilgængelige data, er at denne viden skal bruges som grundlag for beregninger af velfærdsøkonomien. Disse data skal også bruges i studiet af mulige fremtidige system. Detaljeniveauet på beskrivelsen og på dataindsamlingen er lagt på et niveau, der gør det muligt at foretage de ændringer, der er krævet i modellering af fremtidige system.

Der er forskellige aktører i forhold til affaldssystemet i Århus kommune. Aktørerne er: borgerne, Århus Kommunale Værker, diverse renovatører, diverse behandlingsanlæg, diverse modtagere af genbrugsmaterialer og staten. De omkostninger, der opstår ved affaldshåndteringen af husholdningsaffald, skal i den sidste ende dækkes af borgerne gennem det renovationsgebyr som Århus Kommunale Værker opkræver. Derfor analyseres her ikke omkostningerne for de forskellige aktører, men de totale omkostningerne for Århus Kommunale Værker indsamles. Dvs. forbrugernes private omkostninger for f.eks. transport til genbrugsstationer medregnes ikke. I Århus kommune er det kommunen, der ejer det materiale, der bruges ved indsamlingen, mens biler ejes af renovatører. Dvs. betalingen til renovatører dækker også over renovatørernes kapitalomkostninger.

Affaldssystemet er opdelt i forskellige delsystemer og disse delsystemer har vær især, fra et livscyklusperspektiv, to hovedfaser. Hovedfaserne er indsamling og behandling. Disse faser er udformede forskelligt for de forskellige affaldstyper, og for de forskellige affaldsfraktioner. Udover de to hovedfaser tilkommer transport som en fase og dermed en omkostningskilde, denne indgår dog oftest i priserne for de andre faser.

### 4.1 Indsamlingsomkostninger

Indsamlingsomkostningerne kan knyttes til de forskellige affaldstyper i systemet, dvs. dagrenovation, storskrald og farligt affald. For nogle dele af indsamlingssystemet er der et overlap for hvilken type affald, der indsamles, og allokeringen af omkostningerne må derfor foretages. Her er der prøvet at allokere omkostningerne ud fra vægtfordeling.

#### 4.1.1 Dagrenovation

Dagrenovationssystemet består af affaldsfraktionerne restaffald, papir og småt pap, glas og flasker samt en blandet fraktion affald bestående af batterier, småt metal og elektronik, som indsamles i kuber i Århus midtby. Det antages at det affald, der bliver indsamlet i kuberne, ellers ville blive fundet i restaffaldet. Derfor antages det i det følgende, at alt affald fra denne indsamlingsordning er en del af dagrenovationssystemet. Også batterier lagt på skraldespandslåg og indsamlet hos enfamilieboliger betragtes som en del af dagrenovation.

##### 4.1.1.1 Restaffald

Omkostningerne for indsamling af restaffald dækker over kapitalomkostninger for beholdere, fællesudgifter, selve indsamlingsomkostningerne, garageleje, omkostninger for brugercenter etc. For at forskellige ordninger skal være sammenlignelige udregnes kapitalomkostningerne ud fra forudsætningen, at alle investeringer foretages i 2005. Kapitalomkostningerne for beholdere er baseret på investeringsomkostninger oplyste af (Hamann 2007b) og antallet af containere, der er fundet udefra kommunens GIS-data (Merrild 2006). Investeringerne er omdannede til årlige udgifter ved at multiplicere med en kapitalindvindingsfaktor på 0,1359. Denne

kapitalindvindingsfaktor fremkommer ved en levetid på 10 år og en kalkulationsrente på 6%. Dette er den kalkulationsrente, der bruges af Miljøstyrelsen. Investeringsomkostningerne og de årlige omkostninger for Midtbyen og området udenfor Midtbyen kan ses i Tabel 11. I Tabel 12 kan de løbende omkostninger fra 2005-regnskabet ses. Alle omkostninger for brugercenteret, beholderværksted etc. er inkluderet under restaffald og vil derfor ikke optræde under de andre dagrenovationsfraktioner.

Udefra mængden af restaffald, som i 2005 var 69.031 ton, udregnes en pris per ton for indsamlingen af restaffald. Den totale gennemsnitlige omkostning for restaffaldsindsamling er ca. 686,5 DKK/ton restaffald, hvoraf 53,5 DKK er kapitalomkostninger og 633 DKK er løbende omkostninger.

**Tabel 11: Kapitalomkostninger for beholdere til restaffaldsindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

	Midtbyen	Udenfor Midtbyen	<i>I alt</i>
Investeringsomkostninger	4.795.716	22.360.822	
Årlig omkostning	651.584	3.038.119	<b>3.689.703</b>

**Tabel 12: Løbende omkostninger for restaffaldsindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

Fællesudgifter (IT, information, konsulent)	1.071.035
Indsamling omkostninger	
Område 1	5.080.347
Område 2	5.684.166
Område 3	3.634.989
Område 4	3.462.399
Område 5	1.657.492
Område 6	1.607.266
Område 9/ Ikke udbudt	8.317.551
Forrentning af beholdere <sup>6</sup>	-3.689.703
Garageleje	3.495.983
Beholderværksted, udgifter (ekskl. anskaffelse af beholdere)	3.963.836
Beholderværksted, indtægter	-343.193
Indsamlingsrelaterede (brugercenter)	4.169.956
Salg af sækkemærker (+ køkkenstativer)	-64.006
<i>I alt</i>	<b>43.697.696</b>

#### 4.1.1.2 Papir og småt pap

Denne affaldsfraktion indsamles gennem bringeordninger og henteordninger. Bringeordningerne er aflevering i kuber og på genbrugsstationer, mens henteordningerne er opsamling ved husstandene. Kuberne kan være placeret på offentlige pladser eller på boligforeningers genbrugspladser. Kapitalomkostningerne for beholdere for papirindsamling kan ses i Tabel 13. Investeringerne er omdannede til årlige udgifter ved at multiplicere med en kapitalindvindingsfaktor på 0,1359. Denne kapitalindvindingsfaktor fremkommer ved en levetid på 10 år og en kalkulationsrente på 6%. De løbende omkostninger for indsamling af papir i kuber, henteordninger og øvrige udgifter kan ses i Tabel 14. Udover at der er oplyst en indsamlingsomkostning fra regnskabssystemet, er der til sammenligning oplyst, at kontraktpriserne for tømninger og stop for 2006 er hhv. 20 DKK/tømning og 55 DKK/stop. Omregnet til 2005-års priser (vha. forbrugerprisindeks fra Danmarks statistik

<sup>6</sup> Indsamlingsomkostningerne indeholder forrentning af beholdere og trækkes derfor fra her (Hamann 2007a).

(Danmarks Statistik 2007)) koster indsamlingen af papirkuber 19,7 DKK/tømmning og 54,1 DKK/stop. Disse oplysninger vil bruges ved beregninger for den anden del af projektet, der sætter fokus på mulige ændringer i det fremtidlige affaldssystem.

**Tabel 13: Kapitalomkostninger for beholdere til papirindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

	Midtbyen		Udenfor Midtbyen		<i>I alt</i>	
	Bringeordning	Henteordning	Bringeordning	Henteordning	<i>Bringeordning</i>	<i>Henteordning</i>
Investeringsomkostninger	553.200	1.875.342	2.086.220	8.374.384		
Årlig omkostning	75.162	254.799	283.450	1.137.810	<b>358.612</b>	<b>1.392.609</b>

**Tabel 14: Løbende omkostninger ved papirindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

Indsamling kuber	1.692.181
Kuber øvrige udgifter	290.698
Papir/glasordning fællesudgifter for underlag (46% af kommunens papir/glas kuber er glaskuber)	173.869
<i>Bringeordning i alt</i>	<i>2.156.748</i>
Henteordning - inds. omr. 1	1.064.512
Henteordning - inds. omr. 2	580.965
Henteordning - inds. omr. 3	504.031
Henteordning - inds. omr. 4	687.676
Henteordning - inds. omr. 5	191.431
Henteordning - inds. omr. 6	264.917
Henteordning - inds. Øvrige	1.163.653
Henteordning - øvrige udgifter	9.241
<i>Henteordning i alt</i>	<i>4.466.606</i>
<b><i>I alt</i></b>	<b><i>6.449.485</i></b>

Ud fra papirmængderne identificerede i bilagsrapport 1 (Merrild 2007) kan enhedsomkostningerne udregnes. Omkostningerne for papirindsamling ved genbrugsstationer er ikke udspecificeret, men antages her at indgå under omkostningerne for bringeordninger.

Bringeordningerne koster 311 DKK/ton, hvoraf 44 DKK er kapitalomkostninger og 267 DKK er løbende omkostninger. Henteordningerne koster 561 DKK/ton, hvoraf 133 DKK er kapitalomkostninger og 428 DKK er løbende omkostninger. Indtægterne fra slag af materiale behandles i afsnittet om indtægter.

#### 4.1.1.3 Flasker og glas

Flasker og glas kan afleveres i kuber i det offentlige rum, på genbrugspladser og på kommunens genbrugsstationer. Kapitalomkostningerne kan ses i Tabel 15 og de løbende omkostninger i Tabel 16. Investeringerne er omdannede til årlige udgifter ved at multiplicere med en kapitalindvindingsfaktor på 0,1359. Denne kapitalindvindingsfaktor fremkommer ved en levetid på 10 år og en kalkulationsrente på 6%. Udover at der er oplyst en indsamlingsomkostning på 965 897 DKK fra regnskabssystemet, er der til sammenligning oplyst priser for tømninger og stop for 2006. Omregnet til 2005-års priser (vha. forbrugerprisindeks fra Danmarks statistik (Danmarks Statistik 2007)) koster indsamlingen af glaskuber 19,66 DKK/tømmning og 54,05 DKK/stop. Ude fra ca. 21.000 tømninger/år og 15.000 stop/år udregnes indsamlingsomkostningerne til 1.223.610 DKK. Der er en difference på ca. 260.000 DKK/år mellem den oplyste omkostning og den udregnede omkostning, dog bliver den sidst nævnte brugt her da priserne også vil bruges ved beregninger i den anden del af projektet der sætter fokus på mulige ændringer i det fremtidlige affaldssystem.

**Tabel 15: Kapitalomkostninger for beholdere til glasindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

	Midtbyen	Udenfor Midtbyen	<i>I alt</i>
Investeringsomkostninger	484.150	2.276.940	
Årlig omkostning	65.780	309.363	<b>375.143</b>

**Tabel 16: Løbende omkostninger ved glas indsamling, DKK 2005-års prisniveau**

Indsamling	1.223.610
Øvrige udgifter til flasker og glas	8.524
Papir/glasordning fællesudgifter for underlag (54% af kommunens papir/glas kuber er glaskuber)	204.107
<i>I alt</i>	<b>1.436.241</b>

Mængden af glas der i 2005 blev indsamlet var 4.148 ton. De samlede omkostninger for glasindsamlingen opgør således 436 DKK/ton affald, hvoraf ca. 90 DKK er kapitalomkostninger og 346 DKK løbende omkostninger. Indtægterne fra behandling behandles i afsnittet om indtægter nedenfor.

#### 4.1.1.4 Kuber til batterier, metal og småt elektronik

Investeringsomkostningerne for disse kuber er baserede på priser opgivne for aviskuber. Denne ordning er kun etableret i midtbyen og i alt udgør den kun 42 kuber. Kapitalomkostningerne, som er omdannede til årlige udgifter ved at multiplicere med en kapitalindvindingsfaktor på 0,1359, kan ses i Tabel 17 og de løbende omkostninger i Tabel 18. Udover at der er oplyst en indsamlingsomkostning fra regnskabssystemet, er der til sammenligning oplyst priser for tømninger og stop for 2006. Omregnet til 2005-års priser (vha. forbrugerprisindeks fra Danmarks statistik (Danmarks Statistik 2007)) koster indsamlingen af papir kuber 29,48 DKK/tømning og 63,88 DKK/stop. Disse priser passer dårligt med den oplyste indsamlingsomkostning, da det ville give ca. 95 tømninger per kuber per år. Dog bruges oplysningerne til beregninger i den anden del af projektet, der sætter fokus på mulige ændringer i det fremtidige affaldssystem.

**Tabel 17: Kapitalomkostninger for beholdere til glasindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

	<i>I alt</i>
Investeringsomkostninger	258.510
Årlig omkostning	<b>35.123</b>

**Tabel 18: Omkostninger fra kubeindsamling af batterier, småt metal og elektronik DKK 2005-års prisniveau**

Indsamling	132.141
Fragt – modtagestation	626
Øvrige udgifter	24.603
Lønninger til sortering af affald fra kuber for batterier, småt metal og elektronik	88.103
<i>I alt</i>	<b>245.473</b>

De oplysninger, som kan ses i Tabel 17 og Tabel 18, giver sammen med den indsamlede mængde på 12 ton en omkostning på i alt 20.456 DKK/ton. Omkostningerne for indsamling af affald i disse kuber er forholdsvis høj, da mængden af affald indsamlet er lille, hvilket kan skyldes, at det er en forsøgsordning, og/eller at affaldet har en lille massefylde pga., at der er mange dåser. Indtægterne fra behandling behandles i afsnittet om indtægter nedenfor.

#### 4.1.1.5 Indsamling af batterier på skraldespande

Indsamlingen af batterier på borgerens skraldespande sker samtidigt med indsamlingen af restaffald. Økonomioplysningerne for indsamlingsomkostninger for denne ordning er ikke blevet oplyst og indgår derfor ikke i vurderingen.

#### 4.1.2 Storskrald

Indsamlingen af storskrald foretages både via bringeordninger og henteordninger. Ordningerne er her opdelt i overensstemmelse med systembeskrivelsen for storskrald (Larsen and Fjelsted 2007a), dvs. i de fire indsamlingsordninger genbrugsstationer, henteordning – modtageplads, henteordning – separat indsamling og loppemarkeder. Bringeordninger er aflevering på genbrugsstationerne, mens henteordninger er både ruteindsamling, tilkaldeordninger og genbrugspladsindsamling.

##### 4.1.2.1 Henteordninger

Henteordningerne er opdelt i to delsystemer, Henteordning – modtageplads og Henteordning – separat indsamling. Henteordning – modtageplads er affald indsamlet ved ruteindsamling og tilkaldeordninger inkl. juletræer (der var i 2005 ca. 20.000 tilkald), mens Henteordning – separat indsamling er affald indsamlet på genbrugspladser. Kommunen har ikke nogen investeringsomkostninger i forbindelse med henteordningerne, da disse indgår i den pris kommunen betaler til renovatøren. Tabel 19 viser de oplyste indsamlingsomkostninger for storskrald via henteordninger samt omkostninger for oprydning og indirekte opsamling. Affald fra oprydning og indirekte opsamling indgår i affaldsmængderne for Henteordning – modtageplads. Der blev i 2005 foretaget ca. 8.000 oprydninger, som dækker over oprydning hver 4. uge, ugentlig oprydning samt ekstraordinære oprydninger. Fordelingen af hvor store mængder storskrald, der kommer fra forskellige kilder, er undersøgt på modtagepladsen over 4 uger i henh. marts 2003 og november 2005. Resultaterne af undersøgelserne viste, at affald fra oprydning opgjorde hhv. 2,8% og 5% af den samlede mængde affald. Det er valgt at anvende undersøgelsen fra 2003 i dette projekt, da fordelingen af fraktioner også blev analyseret i denne undersøgelse. Øvrige udgifter fordeles over den samlede mængde storskrald for begge henteordninger.

**Tabel 19: Løbende omkostninger for indsamling af storskrald, DKK 2005-års prisniveau**

Henteordning - Modtageplads	4.214.624
Henteordning – Separat indsamling	2.725.001
Oprydning ved affaldsøer, kuber etc.	893.003
Indirekte opsamling/oprydning – storskrald ved affaldsøer og kuber	2.468.536
Øvrige udgifter	76.424
<b>I alt</b>	<b>10.377.588</b>

Ifølge Tabel 8 indsamledes der i 2005 i alt 5908 ton storskrald gennem de to henteordninger. Det vil sige, de øvrige omkostninger udgør 12,9 DKK/ton storskrald.

Gennem Henteordning – modtageplads blev der i alt indsamlet 3.472 ton storskrald, dvs. omkostningen for indsamling gennem disse ordninger udgjorde i 2.195 DKK/ton (inkl. 12,9 DKK/ton fra øvrige omkostninger). Hvis oprydningen holdes separat fra det andet affald i Henteordning – modtageplads, bliver mængderne af affald i stedet 3.375 ton fra ordningerne og 97 ton fra oprydning. Omkostningerne bliver ved denne fordeling 1.262 DKK/ton storskrald for affald fra ordningerne og 34.668 DKK/ton for affald fra oprydning (inkl. 12,9 DKK/ton fra øvrige omkostninger). Da omkostningen for affald fra oprydning er forholdsvis høj vurderes det, at denne

omkostning skævvrider omkostningen for Henteordning - Modtageplads opgøres samlet. Derfor vil der i de videre beregninger bruges 1.262 DKK/ton som gennemsnitligt pris for indsamling af storskrald, der indgår i Henteordning – modtageplads, og oprydning vil så vidt muligt holdes separat i de økonomiske opgørelser.

For Henteordning – separat indsamling var den registrerede affaldsmængde 2.436 ton i 2005. Dette giver en omkostning på 1.132 DKK/ton storskrald (inkl. 12,9 DKK/ton fra øvrige omkostninger).

Yderligere oplysninger, der kan bruges i beregninger på ændringer i systemet, er, at prisen til transportøren for indsamlet storskrald fra ruteindsamlingen er 740 DKK/ton og storskrald fra tilkaldeordningen er 108 DKK/tilkald. Prisen for oprydning er 96 DKK/stk. ved oprydning hver 4. uge, 88 DKK/stk. ved ugentlig oprydning og 227 DKK/stk. ved ekstraordinær oprydning (Hamann 2007a).

#### 4.1.2.2 Bringeordninger

Bringeordninger er aflevering på genbrugsstationerne. Århus kommune havde i 2005 fem genbrugsstationer, hvortil der blev afleveret i alt 112.934 ton affald. 100.511 ton af dette affald stammer fra husholdningerne, da fordelingen mellem affaldsmængderne afleveret på genbrugsstationerne er 89% husholdningsaffald og 11% erhvervsaffald. Investeringsomkostningerne, samt de hertil hørende forrentning kan ses i Tabel 20 og de løbende omkostningerne for indsamling af affald på genbrugsstationerne kan ses i Tabel 21. De årlige forrentning af kapitalomkostningerne er udregnede på basis af en levetid på 40 år og en kalkulationsrente på 6%, da dette er den kalkulationsrente, der bruges af Miljøstyrelsen. Baseret på omkostningerne eksklusiv erhverv og affaldsmængderne eksklusiv erhverv kan enhedsomkostninger for et ton affald indsamlet på genbrugsstationen fastsættes til 228 DKK/ton, hvilket udgøres af forrentninger på 86 DKK/ton og løbende omkostninger på 142 DKK/ton.

**Tabel 20: Kapitalomkostninger for genbrugsstation med 20 000 tons kapacitet, DKK 2005-års prisniveau**

	Investeringsomkostninger	Årlig omkostning
Rådgivning	1.500.000	
Køb af jord	4.000.000	
Anlægsudgifter	16.200.000	
Containere	4.200.000	
<b>I alt</b>	<b>25.900.000</b>	<b>17.21.354</b>

**Tabel 21: Løbende omkostninger knyttet til indsamling ved genbrugsstationer, DKK 2005-års prisniveau**

	Inkl. erhverv	Ekskl. erhverv
Lønninger	7.245.218	6.448.244
Diverse drift	3.386.670	3.014.136
Andel af fællesudgifter	5.398.895	4.805.017
<b>I alt</b>	<b>16.030.783</b>	<b>14.267.397</b>

#### 4.1.3 Farligt affald

Indsamlingen af farligt affald sker til stor del gennem samme ordninger som indsamlingen af storskrald. Udover de alternative som er mulige for storskrald kan nogle fraktioner afleveres gennem andre ordninger, f.eks. kan batterier afleveres ved restaffaldsindsamlingen eller i butikker og medicin kan afleveres på apoteker. De ordninger, som ikke er i kommunens regi, er ikke medtagne i dette studie. Økonomioplysningerne for indsamlingsomkostninger for farligt affald er meget sparsomme og indgår i stedet for i storskraldsomkostningerne, når disse fraktioner indsamles sammen. Da mængden af farligt affald, der indsamles, er meget lille i forhold til

storskraldsmængden, allokeres alle omkostningerne til storskrald, og indsamlingen af farligt affald antages at være omkostningsfri.

#### 4.1.4 Haveaffald

Haveaffald kan afleveres på kommunens 5 genbrugsstationer, afleveres gennem henteordninger på bopælen, afleveres på boligforeningernes genbrugspladser eller hjemmekomposteres. Jord må ikke afleveres sammen med det andre haveaffald, uden skal afleveres separat til fraktionen ren jord på genbrugsstationerne eller boligforeningernes genbrugspladser.

##### 4.1.4.1 Henteordninger

I 2004 blev en henteordning for haveaffald etableret. Denne ordning indebærer at haveaffald afhentes hver fjerde uge i marts til november i en beholder af følgende størrelser: 130, 190, 240, 400 og 660 liter. Boligforeninger kan vælge at have beholdere for haveaffald på deres genbrugspladser. De sørger selv for materiel og tømning, og der er derfor en del af haveaffaldet herfra, der går udenom kommunens system således, at der ikke er nogen registrering af denne mængde. Dog kan noget ses på vejedata fra haveaffaldspladsen, men det er ikke alt haveaffald der indgår. Også for jord sørger boligforeningerne selv for materiel og tømning, og der er derfor ingen registrering af mængderne af jord fra genbrugspladserne.

**Tabel 22: Kapitalomkostninger for beholdere til haveaffaldsindsamling, DKK 2005-års prisniveau**

	Midtbyen	Udenfor Midtbyen	<i>I alt</i>
Investeringsomkostninger	61.687	871.996	
Årlig omkostning	8.381	118.476	<b>126.857</b>

Kapitalomkostningerne for indsamling af haveaffald er 145 DKK/ton, hvis det antages, at mængden af haveaffald fra genbrugspladser kommer fra foreninger med kommunens beholdere. Ifølge regnskabet kostede indsamlingen af haveaffald 598.354 DKK i 2005, dvs. 684 DKK/ton. I alt koster indsamling via henteordningerne 829 DKK/ton.

##### 4.1.4.2 Bringeordninger

Det antages i de økonomiske beregninger, at alt affald afleveret på genbrugsstationerne giver grund til lige store omkostninger. Omkostningerne for affald afleveret på genbrugsstationerne er beregnede i afsnit 4.1.2.2 ovenfor. Baseret på omkostningerne eksklusiv erhverv og affaldsmængderne eksklusiv erhverv kan enhedsomkostninger for et ton affald indsamlet på genbrugsstationen fastsættes til 228 DKK/ton, hvilket udgøres af forrentninger på 86 DKK/ton og løbende omkostninger på 142 DKK/ton.

##### 4.1.4.3 Hjemmekompostering

Beholdere til hjemmekompostering af haveaffald og vegetabilsk dagrenovation kan købes til en fordelagtig pris gennem kommunen. Kommunen betaler for hver indkøbt komposteringsbeholder 368,75 DKK og borgerne kan købe de fra kommunen for 156,25 DKK. For resultatet for 2005 kan det ses, at udgiften for kommunen ved køb af kompostbeholder udgjorde 97.003 DKK hvilket modsvarer ca. 263 beholdere. Resultatet viser også, at indtægten for salg af kompostbeholdere i 2005 udgjorde 19.205 DKK, hvilket modsvarer et salg af ca. 123 beholdere. Da mængden af affald, der hjemmekomposteres, ikke kendes, vil udgifterne for kompostbeholdere ikke inkluderes under haveaffald i resten af notatet, men som en post på lige fod med de indtægter og omkostninger, der her er klassificeret som andre poster. Dvs. det er omkostninger og indtægter der fordeles over hele systemet.

## 4.2 Behandlingsomkostninger og indtægter

### 4.2.1 Priser på behandling og varer

De samlede behandlingspriser for behandling af de forskellige affaldstyper er blevet oplyst af kommunen. For at muliggøre at lave ændringer i anden del af projektet, er dog de oplyste mængder og behandlingspriser for hver fraktion brugt i vurderingen. Tabel 23 viser de fra Århus kommune opgivne behandlingspriser. I affaldssystemet bliver der genereret materialer, der sælges videre fra kommunen/indsamlere til genvindingsvirksomheder. Disse materialer er blandt andet papir, glas, akkumulatorer og jern. Der produceres også overskudsenergi i systemet, og denne energi kan ligeledes sælges på et marked. Den gennemsnitlige pris for de energipriser som forbrændingsanlægget udtager, kan ses i Tabel 24. Tabel 25 viser de gennemsnitlige transportudgifter for samtlige genbrugsstationer opgjort på affaldsfraktioner. Transportørerne anvender forskellige priser afhængigt af hvilken station de kører fra, og det der vises i tabellen er beregnede gennemsnit.

**Tabel 23: Priser på behandling/handelsvarer (DKK 2005-års prisniveau)**

	DKK/enhed	Enhed	Kilde
Aviser <sup>7</sup>	-340,5	ton	(Hamann 2007c)
Pap <sup>8</sup>	-272	ton	(Hamann 2007c)
Skår	50	ton	(Hamann 2007c)
Flasker	-860	ton	(Hamann 2007c)
Kommunejern (rent materiale)	-873	ton	(Hamann 2007c)
Forbrændingsjern	-270	ton	(Hamann 2007c)
Gips	520	ton	(Hamann 2007c)
Asbest	787	ton	(Hamann 2007c)
Akkumulatorer	-873	ton	(Pedersen 2006a)
Dæk	60	ton	(Pedersen 2006a)
Vinduer	995	ton	(Pedersen 2006a)
Murbrokker og tegl	80	ton	(Pedersen 2006a)
Beton og natursten	0	ton	(Århus Kommune 2006)
Imprægneret træ	995	ton	(Pedersen 2006a)
PVC	995	ton	(Pedersen 2006a)
Forbrænding restaffald	527	ton	(Hamann 2007c)
Forbrænding småt brændbart	576	ton	(Pedersen 2006a)
Forbrænding stort brændbart	686	ton	(Pedersen 2006a)
Deponiaffald (ej brændbart)	995	ton	(Pedersen 2006a)
Elektronikskrot	1920	ton	(Hamann 2007c)
Køleskab mv.	111	stk.	(Hamann 2007c)
Komfurer, vaskemaskiner	36	stk.	(Hamann 2007c)
Olie	6,17	kg	(Thor 2006)
Maling	3,88	kg	(Thor 2006)
Pesticid	10,37	kg	(Thor 2006)
Husholdningskemikalier	10,72	kg	(Thor 2006)
Diverse batterier	7,82	kg	(Thor 2006)
Lyskilder	15,12	kg	(Thor 2006)
Spray	9,37	kg	(Thor 2006)
Medicin	8,22	kg	(Thor 2006)
Tom emballage	5,89	kg	(Thor 2006)
Blyakkumulatorer	2,03	kg	(Hamann 2007c)

<sup>7</sup> Gennemsnitspris

<sup>8</sup> Gennemsnitspris



**Tabel 24: Priser på energi solgt fra forbrændingsanlægget (DKK 2005-års prisniveau)**

	DKK/enhed	Enhed	Kilde
El	0,60	kWh	(Hamann 2007c)
Varme	299,52	MWh	(Hamann 2007c)

**Tabel 25: Transportafgifter for affald fra genbrugsstationer (DKK 2005-års prisniveau)**

	DKK/ton	Kilde
Pap	148	(Pedersen 2006a)
Jern og metal	85	(Pedersen 2006a)
Akkumulatorer	227	(Pedersen 2006a)
Dæk	166	(Pedersen 2006a)
Vinduer	90	(Pedersen 2006a)
Murbrokker og tegl	45	(Pedersen 2006a)
Beton og natursten	46	(Pedersen 2006a)
Småt brændbart	103	(Pedersen 2006a)
Stort brændbart	124	(Pedersen 2006a)
Deponiaffald	85	(Pedersen 2006a)

#### 4.2.2 Dagrenovation

Restaffaldet behandles ved forbrænding, papir og pap behandles ved genanvendelse, glas og flasker behandles ved genanvendelse og affald fra kuber går til modtagestation for farligt affald, hvorefter det bliver sendt til genanvendelse eller behandlet sammen med affald fra storskrald og farligt affald. I Tabel 26 ses omkostninger og indtægter for behandling af de forskellige affaldsfraktioner. De beregnede omkostninger for restaffald, papir og småt pap samt glas og flasker stemmer godt overens med de i regnskabet oplyste omkostninger. Derimod er der for affaldet fra kuberne til batterier, jern/metal og elektronik en divergens på ca. 225.000 DKK. Grunden til denne divergens er ikke fundet.

**Tabel 26: Omkostninger for behandling af dagrenovation (DKK/år)**

	Udregnet
<i>Restaffald</i>	<i>36.379.337</i>
Papir fra kuber	-2.003.502
Papir fra henteordninger	-3.557.204
Papir fra genbrugsstationer	-749.441
<i>Papir samlet</i>	<i>-6.310.146</i>
Glas	155.550
Flasker	-891.820
<i>Glas/flasker samlet (Fordeling 75%/25%)</i>	<i>-736270</i>
<i>Affald fra kuber til batterier, jern/metal og elektronik</i>	<i>46.846</i>
<i>Batterier fra skraldespande</i>	<i>97.711</i>

#### 4.2.3 Storskrald

Tabel 27 viser behandlingsomkostninger for storskrald fra genbrugsstationerne, fra henteordninger og det affald der kommer fra loppemarkeder baseret på mængder og priser fra Tabel 8 og Tabel 23. Den gennemsnitlige omkostning for behandling af storskrald var 435 DKK i 2005. Sammenholdes de fire samlede omkostninger med de fire samlede affaldsmængder fås en gennemsnitspris for hver af indsamlingsordningerne og disse kan ses i Tabel 28.

**Tabel 27: Omkostninger for behandling og transport af storskrald (DKK 2005-års prisniveau)**

	Genbrugs- stationer	Henteordning Modtage-pladsen	Henteordning Separat indsamling	Loppe- markeder	<i>I alt</i>
Pap	-123.773		-28.316		<b>-152.089</b>
Jern og metal	-3.606.394	-781.806	-154.470		<b>-4.542.670</b>
Kølemøbler <sup>9</sup>	45.621	18.204			<b>63.825</b>
EE-affald	1.964.160	347.520	432.000		<b>2.743.680</b>
Akkumulatorer	-70.399				<b>-70.399</b>
Dæk	40.680				<b>40.680</b>
Vinduer	1.465.835				<b>1.465.835</b>
Gips	767.000				<b>767.000</b>
Murbrokker og tegl	2.092.324				<b>2.092.324</b>
Beton og natursten	329.762				<b>329.762</b>
Imprægneret træ	268.650				<b>268.650</b>
Asbest	980.602				<b>980.602</b>
PVC	192.035				<b>192.035</b>
Småt brændbart	8.053.398	545.544	383.172	120.930	<b>9.103.044</b>
Stort brændbart	10.199.808	1.078.312	756.682	216.310	<b>12.251.112</b>
Deponiaffald	5.100.154		309.853	60.459	<b>5.470.465</b>
<b>I alt</b>	<b>28.566.261</b>	<b>1.553.650</b>	<b>1.698.920</b>	<b>397.700</b>	<b>31.003.856</b>

**Tabel 28: Gennemsnitlige behandlingsomkostninger per indsamlingsordning (DKK/ton)**

Indsamlingsordning	Gennemsnitlig omkostning
Genbrugsstationer	440
Henteordning Modtage-pladsen	447
Henteordning Separat indsamling	697
Loppemarkeder	795
<b>I alt</b>	<b>435</b>

#### 4.2.4 Farligt affald

Omkostningerne for behandling af farligt affald er beregnede på basis af mængderne i notatet ”Systembeskrivelse for farligt affald Århus kommune” og priserne i Tabel 23. De resulterende omkostninger per fraktion, og hvilke indsamlingsordninger de stammer fra, kan ses Tabel 29. De totale omkostninger for hver enkelt indsamlingsordning er opgjort i Tabel 30. Alt i alt kostede behandlingen af farligt affald i 2005 ifølge disse beregninger 2.713.199 DKK, hvilket modsvarer en gennemsnitlig pris på 5.282 DKK/ton. Dette og gennemsnitsomkostninger per indsamlingsordning kan ses i Tabel 31.

<sup>9</sup> Omregnet fra stk. til ton vha. en gennemsnitsvægt på 50 kg.

**Tabel 29: Omkostninger for behandling af farligt affald fordelt på fraktion og indsamlingsordning (DKK 2005-års prisniveau)**

Fraktion	Olie	Maling	Pesticid	Husholdningskemialier	Diverse batterier
Storskraldsordninger	-	71.415	-	-	13.490
Viceværtordning	4.979	73.542	156	3.077	9.603
Forhandlere	0	55.430	0	525	81.054
Kontorer og institutioner	-	-	-	-	16.641
Genbrugsstationer	253.896	1.189.402	23.592	266.885	165.886
<b>I alt</b>	<b>258.875</b>	<b>1.389.789</b>	<b>23.747</b>	<b>270.487</b>	<b>384.384</b>
Fraktion	Blyakkumulatorer	Lyskilder	Spraydåser	Medicin	Tom.emballage
Storskraldsordninger	-	-	6.587	-	-
Viceværtordning	-1.351	12.534	2.670	99	2.014
Forhandlere	90	7.076	956	63.968	10.985
Kontorer og institutioner	-	-	-	-	-
Genbrugsstationer	-	175.921	98.226	6.140	-
<b>I alt</b>	<b>-1.261</b>	<b>195.532</b>	<b>108.439</b>	<b>70.207</b>	<b>12.999</b>

**Tabel 30: Omkostninger opgjort på indsamlingsordninger**

	DKK
Storskraldsordninger	91.492
Viceværtordning	107.323
Forhandlere	220.084
Kontorer og institutioner	16.641
Genbrugsstationer	2.179.948
<b>I alt</b>	<b>2.615.488</b>

**Tabel 31: Gennemsnitlige behandlingsomkostning per indsamlingsordning**

	DKK/ton
Storskraldsordninger	4.391
Viceværtordning	4.416
Forhandlere	6.287
Kontorer og institutioner	7.820
Genbrugsstationer	5.203
<b>I alt</b>	<b>5.218</b>

#### 4.2.5 Haveaffald

Behandling af haveaffaldet kostede ifølge regnskabet 122.040 DKK. Fordelt på den samlede mængde indsamlet haveaffald fra genbrugsstationer og henteordninger (24 393 ton) giver dette en behandlingsomkostning på 5 DKK/ton.

Omkostningerne for behandling af jord udgør i regnskabet 331.341 DKK. Fordelt på mængden af indsamlet jord fra genbrugsstationerne (10.699,5 ton) giver dette en behandlingsomkostning på 31 DKK/ton.

Udover behandlingsomkostninger er der også indtægter fra salg af kompost og flis. Der udleveredes 2.824.580 kg kompost samt 485.540 kg flis fra genbrugsstationerne i 2005. Indtægterne fra salg af

kompost og flis var 355.170 DKK respektive 76.200 DKK. Dvs. den gennemsnitlige indtægt fra kompost salg er ca. 126 DKK/ton og fra flis salg 157 DKK/ton.

### 4.3 Andre poster

Udover de omkostninger og indtægter, der kan knyttes direkte til en massestrøm, er der også omkostninger og indtægter, som systemet skal bære.

#### 4.3.1 Omkostninger

Der er opgivet omkostninger for kommunen, der ikke kan knyttes til en specifik affaldsfraktion eller materialefraktion, dette er blandt andet forskellige fællesudgifter og afskrivninger, se Tabel 32.

**Tabel 32: Fællesudgifter & diverse afskrivninger (DKK)**

Fællesudgifter (løn, garage, fælles, GIS, Brugerundersøgelser)	9.857.557
Fællesudgifter, renter	2.259.094
Udviklings- og forbedringspulje	213.000
Forsøg o.l.	1.697.000
Forundersøgelser vedr. midtbyløsninger (afskrives over 10 år)	225.000
Midtbyløsninger (afskrives over 10 år)	525.000
Beholder afskrivninger fra overtagne beholdere	1.919.000
Udgifter kompostbeholdere	97.003
Udgift nedlagt losseplads	1.880.550
Udgift lossepladsgas	387.445
Afskrivning lossepladsgas	1.350.000
Udgift nedlagt optisk anlæg	2.157.911
Afskrivning optisk sortering	9.126.000
Indsamling, diverse	144.439
<b>I alt</b>	<b>31.838.999</b>

#### 4.3.2 Indtægter

Der er andre indtægter i systemet, hvilke ikke kan allokeres specifikt til en materialefraktion eller affaldsfraktion. De oplyste tallene fra 2005 er præsenterede i Tabel 33. Som det kan ses, er det indtægter fra indsamling, boligbidrag og behandling. Der er også indtægter fra erhvervsgebyr, men disse inkluderes ikke i undersøgelsen.

**Tabel 33: Andre indtægter knyttet til affaldssystemet**

Indsamling	
Renovationsgebyr	-55.149.620
Ekstraydelser	-1.010.520
Andele af indsamling og behandling	-4.066.765
Boligbidrag	
Papir og pap henteordning	-1.138.619
Genbrugsstationer	-81.714.535
Storskald boligforeninger	-197.510
Behandling af restaffald	-45.701.620
Indtægter lossepladsgas	-846.006
<b>I alt</b>	<b>-189.825.195</b>

## 5 Miljøøkonomi

De miljøøkonomiske forhold beregnes på baggrund af de resultater, der fremkommer i livscyklusvurderingsdelen af dette projekt. I livscyklusvurderingen bliver affaldssystemets ressourceforbrug og emissioner kortlagt. Den totale miljøomkostning beregnes derefter ved hjælp af priser på de forskellige ressourceforbrug og emissioner. De effekter, som ressourceforbrug og emissioner har på miljøet og menneskets helbred, har ikke noget markedspris. Priser for dette kan i stedet fastlægges ved hjælp af forskellige metoder, som de fleste tager udgangspunkt i villighed at betale (willingness to pay). I denne undersøgelse fastlægges ikke nogle nye priser for emissioner, uden i forvejen eksisterende priser fra andre studier bruges. Tabel 34 viser priser for emissioner fra forskellige kilder. Som det kan ses, er det kun få emissioner der har fået et pris fastsat, og det er alle sammen luftemissioner.

Det er meget begrænset hvilke ressourceforbrug og emissioner, der er prissatte, hvilket medfører at den miljøøkonomiske omkostning, der udregnes, kun repræsenterer en lille del af hele systemet. Det er vigtigt at have dette i tankerne, når resultaterne for en vurdering tolkes.

**Tabel 34: Priser på luftemissioner**

Emission	Pris				
	DKK/kg emission (Rabl et al. 1998)	DKK/kg emission (ECON 2000)	DKK/kg emission (Andersen et al. 2004)	DKK/kg emission (ExternE 1999)	DKK/kg emission (DMU 2007)
Fossil CO <sub>2</sub>		72,3-131			
VOC	6,06	4,11			
CO	0,02				
PM <sub>2,5</sub>			118-2123		197
PM <sub>10</sub>	118	583-1289			
Partikler				11,6-493	
NO <sub>x</sub>		16	86	7,36-156	129
Nitrat			86		129
NO <sub>2</sub>	9,96-146				
SO <sub>2</sub>	106	17	54,8-964	8,92-132	45
Sulfat			54,8-964		45
As	1299	9,85-24,8			
Cd	158	53,4-135			
Cr	1065	578-1445			
Ni	21,9	9,85-23,8			
Hg		27,9-69,0			1576
Pb		64,0-166			9330
Dioxins (I-TEQ)	141105397	2377702-6616219			

## 6 Afgrænsninger

Pantbelagte flasker er ikke medregnede, da det antages at disse går udenom kommunens indsamlingssystem.

Faktorer som er knyttede til husholdningens/borgernes arbejdsbelastning og oplevelse af systemet er ikke inkluderet i den økonomiske vurdering. Eksternaliteter så som æstetik, lugtgener etc. er ikke inkluderet.

## 7 Referencer

### References

Andersen, M. S., Frohn, L. M., Jensen, S. S., Nielsen, J. S., Sørensen, P. B., Hertel, O., Brandt, J., and Christensen, J. 2004. Sundhedseffekter af luftforurening - beregningspriser. Faglig rapport fra DMU, nr. 507.

Århus Kommune 2006. Virksomhedsplan for AFFALD OG VARME 2006.

Danmarks Statistik 2007. Forbrugerprisindex.

DMU 2007. Beregningspriser for luftemissioner - 2007.

ECON 2000. Miljøkostnader ved affallsbehandling. ECON. ECON rapport 85:00.

ExternE 1999. ExternE Methodology Update 1998.

Hamann, D. 2007c. Dataark tilsendt i januar 2007.

Hamann, D. 2007b. E-mail kommunikation m. Dorthe Hamann, Århus Kommune.

Hamann, D. 2007a. E-mail kommunikation maj 2007.

Larsen, A. W. and Fjelsted, L. 2007a. Bilagsrapport 2: Systembeskrivelse for storskrald Århus Kommune. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

Larsen, A. W. and Fjelsted, L. 2007b. Bilagsrapport 3: Systembeskrivelse for farligt affald Århus Kommune. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

Merrild, H. 2007. Bilagsrapport 1: Systembeskrivelse for dagrenovation Århus Kommune. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

Merrild, H. 2006. Brug af GIS-data til bestemmelse af antal husstand i og udenfor midtby samt antal og type af affaldsbeholdere. Institut for Miljø & Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet.

Pedersen, J. 2006a. Data for genbrugsstationer 2005, Excel-fil: genbrugsstationer\_2005\_alle varearter.xls.

Pedersen, J. 2006b. Data fra vægtsystemet 2005, Excel-fil: tal\_vægtsystem\_2005.xls.

Rabl, A., Spadaro, J. V., and McGavran, P. D. 1998. Health risks of air pollution from incinerators: a perspective. Waste Management & Research 16:365-388.

Thor, S. 2006. Dataark vedr. storskrald og farligt affald - granskning af genbrugspladserne.